



**FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS
DE SERGIPE - FANESE
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

GUILHERME MOSIAH ROLIM MARTINS

**OTIMIZAÇÃO DO SISTEMA DE CONTROLE DA PRODUÇÃO:
estudo de caso em uma indústria metal- mecânica**

**Aracaju – SE
2017.1**

GUILHERME MOSIAH ROLIM MARTINS

**OTIMIZAÇÃO DO SISTEMA DE CONTROLE DA PRODUÇÃO:
estudo de caso em uma indústria metal- mecânica**

Monografia apresentada à Coordenação de Estágio de Engenharia de Produção da Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe – FANESE, como requisito parcial para a obtenção do grau de bacharel.

Orientador: Prof.^a DSc. Fabiane Santos Serpa

Coordenador do Curso: Prof. MSc. Alcides Anastácio de Araújo Filho

**Aracaju – SE
2017.1**

GUILHERME MOSIAH ROLIM MARTINS

**OTIMIZAÇÃO DO SISTEMA DE CONTROLE DA PRODUÇÃO:
estudo de caso em uma indústria metal- mecânica**

Monografia apresentada à Coordenação do curso de Engenharia de Produção da FANESE, em cumprimento da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso e elemento obrigatório para a obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Produção, no período de 2017.1.

Aprovado com média: _____

Prof.^a Dsc. Fabiane Santos Serpa
1° Examinador (Orientador)

Prof.^a. Dr.^a Maria Andréa da Silva
2° Examinador

Prof.^o. Me. Bento Francisco dos Santos
3° Examinador

RESUMO

O presente estudo, apresenta como título, Otimização de controle da produção: estudo de caso em uma indústria metal mecânica. O desenvolvimento desta pesquisa tem como finalidade a aplicação estratégica das informações quantitativas resultantes do processo produtivo, necessárias para utilização das ferramentas da qualidade. Estas ferramentas são necessárias para o levantamento das causas de ineficiência desse processo, e correção de falhas no mesmo. A empresa estudada atua há muitos anos no setor metal mecânico e para levantar as informações necessárias para o desenvolvimento do trabalho foi realizado um estudo de caso, através de uma pesquisa in loco. Através da análise dos dados foram propostas sugestões que visam a maximização do processo produtivo, obtendo registros das atividades que resultaram no dimensionamento da capacidade produtiva, e auxiliaram no gerenciamento de estoque apresentando uma classificação dos materiais por relevância, e estipulando procedimentos que impactaram positivamente nos controles gerenciais.

Palavras - chave: Otimização de Controle. Metal Mecânica. Dimensionamento da capacidade produtiva. Gerenciamento de estoque

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|-----------|
| Figura 1 – Fluxograma de símbolos padronizados | 19 |
| Figura 2 - Modelo de fluxograma | 20 |
| Figura 3 - Diagrama de Ishikawa..... | 21 |
| Figura 4 - Diagrama de Pareto..... | 23 |
| Figura 5 - Mapeamento do processo produtivo..... | 31 |
| Figura 6 - Causas indicadas no diagrama de Ishikawa..... | 34 |
| Figura 7 - Gráfico das relevâncias do processo | 35 |
| Figura 8 - Indicador de tempo de operação | 37 |
| Figura 9 – Horas trabalhadas (Grupo turnos)..... | 37 |
| Figura 10 - Tempo de operação (estratificado por equipamento)..... | 38 |
| Figura 11 – Tempo produtivo por operador | 38 |
| Figura 12 - Identificação dos materiais | 42 |
| Figura 13 – Gráfico de consumo por mês | 43 |
| Figura 14 - Gráfico do ABC..... | 44 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| Quadro 1 - Variáveis e indicadores da pesquisa | 29 |
| Quadro 2 - Numeração das causas levantadas | 33 |
| Quadro 3 - Indicativo das principais causas..... | 34 |
| Quadro 4 – Consumo de materiais por mês | 42 |
| Quadro 5 - Levantamento de custos | 43 |
| Quadro 6 - Demanda de produtos aplicados ao ABC | 44 |

SUMÁRIO

RESUMO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 9 |
| 1.1 Situação Problema..... | 10 |
| 1.2 Objetivo Geral | 10 |
| 1.2.1 Objetivos específicos..... | 10 |
| 1.3 Justificativa..... | 11 |
| 1.4 Caracterização da Empresa..... | 11 |
| 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA | 13 |
| 2.1 Gestão da Produção | 13 |
| 2.1.1 Dimensionamento da capacidade produtiva | 14 |
| 2.2 Sistemas Produtivos | 14 |
| 2.3 Gerenciamento de estoque | 15 |
| 2.3.1 Curva ABC | 18 |
| 2.4 Ferramentas da Qualidade | 18 |
| 2.4.1 Fluxograma | 19 |
| 2.4.2 Diagrama de Ishikawa | 20 |
| 2.4.3 Diagrama de Pareto..... | 21 |
| 2.5 Controle Gerencial e Indicadores | 23 |
| 2.6 Brainstorm | 24 |
| 3 METODOLOGIA | 25 |
| 3.1 Abordagem Metodológica | 25 |
| 3.2 Caracterização da Pesquisa | 26 |
| 3.2.1 Quanto aos objetivos ou fins | 26 |
| 3.2.2 Quanto ao objeto ou meios | 26 |
| 3.2.3 Quanto ao tratamento dos dados | 27 |
| 3.3 Instrumentos de Pesquisa..... | 28 |
| 3.4 Unidade, Universo e Amostra da Pesquisa..... | 29 |
| 3.5 Definição das Variáveis e Indicadores da Pesquisa | 29 |
| 3.6 Plano de Registro e Análise dos Dados | 30 |
| 4 ANÁLISE DE RESULTADOS | 31 |
| 4.1 Mapeamento do Processo | 31 |
| 4.2 Identificação dos Problemas no Modelo Atual | 32 |
| 4.2.1 Levantamento de causas..... | 33 |
| 4.2.2 Modelo de OS antigo..... | 35 |
| 4.2.3 Ausência de indicadores | 36 |
| 4.3 Avaliação das Sugestões de Melhorias..... | 39 |
| 4.3.1 Carga máquina e carga de mão de obra..... | 39 |
| 4.3.2 Gerenciamento de estoque | 41 |

| | |
|--|-----------|
| 5 CONCLUSÃO | 46 |
| REFERÊNCIAS..... | 47 |
| ANEXOS | 50 |
| Anexo A - Modelo de Ordem de Serviço Antigo | 52 |
| Anexo B - Modelo de Ordem de Serviço Atual | 51 |

1 INTRODUÇÃO

O cenário mundial está cada vez mais dinâmico, com o advento da globalização. O mundo passa por transformações constantes sejam econômicas, políticas ou sociais. As organizações têm que se adaptar a essas mudanças, para garantir a competitividade em um mercado com concorrência cada vez mais acirrada e sem fronteiras.

Essas transformações demonstram claramente a necessidade da criação de postos de trabalho, padronização de atividades, processos e produtos, planejamento e controle da produção e qualidade da mão de obra, com a finalidade de certificar as condições em que o produto final é feito, identificando possíveis falhas no processo produtivo antes que chegue até o cliente.

A indústria metal- mecânica, bem como as prestadoras de serviço passam por situações semelhantes. Os impactos e transformações resultantes da globalização e desse cenário atual tem impacto direto nos produtos e serviços oferecidos, principalmente por ser um nicho de mercado dominado por tecnologia estrangeira e as concorrentes serem atuantes no mercado nacional e mundial.

Em geral, as organizações estruturam seus negócios de forma competitiva. Foi com essa percepção em busca de melhoria do processo produtivo que surgiram as ferramentas e métodos que facilitam o planejamento e controle da produção. Por exemplo, o desenvolvimento e a introdução da linha de montagem por Henry Ford (1863-1947), seguido pelo sistema Toyota de produção que revolucionou a indústria como um todo, as ferramentas de controle de processos como fluxogramas, 5W2H, diagrama de Pareto, método ABC, entre outros. Assim, também surgiram as certificações como as ISO's que asseguram a padronização e a qualidade desses processos, visando a satisfação do cliente.

A tecnologia é um fator que vem mudando e muda constantemente a realidade vivida. Com as empresas não é diferente. Esses métodos de controle são feitos, atualmente, por sistemas criados especificamente para essa finalidade. Facilitar os trabalhos que antes eram feitos de forma mecânica e passaram a ser feitos de forma automatizada. O uso das ferramentas tecnológicas juntamente com ferramentas

norteadoras para tomada de decisões estratégicas, tem ampla utilização pelas organizações, sempre visando a otimização do processo produtivo, como a redução de perdas, do tempo gasto, e de desperdícios, geram consequente aumento da produtividade e influenciam diretamente nos rendimentos das empresas.

1.1 Situação Problema

O sistema de produção (seja de produtos ou serviços) é a função central de todas as organizações. Foi constatado, na empresa escolhida para desenvolver esse estudo que existem dificuldades para planejar, organizar, registrar os processos das atividades da produção gerando desperdício de tempo no decorrer dos processos. Além disso, informações úteis sobre a utilização dos maquinários, quantidade de horas de trabalho do operador são perdidas. Dessa forma, a contabilidade de custos do processo fica comprometida e, ainda, a tomada de decisões é prejudicada. Isto ocorre porque a empresa possui um método de produção intermitente, ou seja, por encomendas, com a construção e execução de projetos específicos, dificultando a padronização e elaboração de um fluxograma único de processos.

A empresa estudada já possui um Sistema de Gestão Integrado (SGI), porém foi identificado que este não atendia as necessidades do setor de produção, foi proposto que houvesse um controle maior do processo produtivo, com a finalidade de colher informações de conhecimento obrigatório para os gestores, para servirem como indicadores na tomada de decisão. Diante dessa situação, depara-se com a seguinte situação problematizadora: **Quais ações devem ser tomadas, para otimizar o controle da produção?**

1.2 Objetivo Geral

Identificar as ações para otimizar o controle dos processos produtivos, e os benefícios de uma gestão eficiente das informações.

1.2.1 Objetivos específicos

- Mapear os processos no setor de produção;
- Propor ações de otimização do processo de produção;

- Avaliar os resultados das ações aplicadas no sistema em relação as atividades de controle da produção.

1.3 Justificativa

Este tema foi escolhido devido a necessidade de gerenciar, controlar, armazenar e utilizar os dados dos processos produtivos de maneira eficaz, para calcular os custos totais da produção, diluir as despesas da organização dentro dos serviços oferecidos pela empresa, ou seja, para se obter conhecimento mais refinado de cada processo e serviço realizado pela empresa.

A padronização, armazenamento e controle dos processos produtivos que esta ferramenta de gestão da produção proporciona são essenciais para a implementação de uma certificação ISO 9001, que visa, entre outras coisas, incluir processos de melhoria contínua do sistema, sempre com foco na satisfação do cliente.

Foi escolhida a empresa para realização da pesquisa devido à identificação do autor a temas relacionados a melhoria de controle dos processos produtivos. Também por ser uma empresa conhecida por incentivar a pesquisa e o desenvolvimento da tecnologia.

1.4 Caracterização da Empresa

Com sede no Estado de Sergipe, a SIGMARHOH DO BRASIL LTDA, está localizada próxima a UFS (Universidade Federal de Sergipe), na rua Prof. Horácio Souza Lima, número 88, bairro Rosa Else, município de São Cristóvão. Possui uma área própria de 1.500 m², construídos, divididos em 6 (seis) prédios, sendo 5 (cinco) em galpões industriais e almoxarifado e 1 (um) prédio de dois pavimentos que comporta os setores administrativo / comercial.

A Sigmarhoh Oilfields Parts and Services (Peças e serviços campos Petrolíferos), possui uma equipe de aproximadamente 18 profissionais altamente especializados e com recursos de última geração para realizar manutenção em equipamentos para a indústria do petróleo e mineração, produzir peças para bombas alternativas e centrífugas, equipamentos industriais, perfuração e produção de petróleo, mineração e petroquímica.

Pode-se dividir os serviços prestados por esta unidade da empresa em quatro nichos de atuação: usinagem (produção), manutenção especializada, comercial (revenda) e polímeros (elastômeros: Poliuretanos; Borrachas; Plásticos).

Seu principal cliente é a Petróleo Brasileiro S/A (Petrobras), bem como empresas terceirizadas. E alguns dos seus principais concorrentes são TSC Suplly; Flowserv, IMBIL, National Oilwell Varco (NOV) e Petropasy.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Serão expostos, nas subseções a seguir, a revisão da literatura, com foco nos temas abordados neste estudo, incluindo metodologias, técnicas e ferramentas utilizadas com o intuito de oferecer embasamento necessário para o desenvolvimento da pesquisa.

2.1 Gestão da Produção

Conforme Peinado; Graeml (2007, p. 22), o tema administração da produção abrange uma gama de assuntos que não devem ser vistos de forma isolada. Em uma visão geral, ela engloba organizações, administração e atividades de produção. A função produção é a função central de todas as organizações. A gestão da produção é responsável pela produção dos bens e serviços oferecidos pelas organizações aos seus clientes que são a essência de sua existência.

Slack; Chambers; Johnston (2009, p. 15) afirmam que, embora diferentes organizações possuam diferentes estruturas e funções distintas, basicamente, as principais funções de uma organização, além da função produção são: marketing; contábil-financeira; desenvolvimento de produtos e serviços. A função produção se inter-relaciona com as demais áreas da organização.

Os responsáveis pela função produção tem, de certa forma, responsabilidade por todas as atividades da organização que contribuem para a produção efetiva de bens e serviços. Responsabilidades diretamente ligadas à produção e indiretamente ligadas à produção, como explica Pasqualini (2010 p. 17).

De acordo com Moreira (2010, p. 3), a Administração da Produção e Operação (APO) pode ser definida como: “[...]o campo de estudo dos conceitos e técnicas aplicadas à tomada de decisões na função produção (empresas industriais) ou operações (empresas de serviços) [...]”, que possuem um efeito relevante em toda a organização, a finalidade é contribuir para os resultados chave da organização.

Após as breves considerações sobre os conceitos de administração da produção e operações, inicia-se a exposição dos conceitos e termos inerentes aos

sistemas de produção ou processos, Sistema de Gestão da Produção e Sistema de Gestão Integrado.

2.1.1 Dimensionamento da capacidade produtiva

De acordo com Pasqualini; Lopes (2010, p. 84), *carga de máquina* é uma denominação utilizada para definir quanto tempo uma máquina está e deverá estar ocupada produzindo, enquanto que o termo carga de mão de obra representa a quantidade de pessoas necessárias para realizar uma tarefa.

Ainda segundo Pasqualini; Lopes (2010, p. 84), tomando por base os conceitos de programa de produção e tempo padrão é possível determinar a chamada carga de máquina e de mão de obra por intermédio das seguintes expressões:

$$\text{Carga de máquina} = \text{Programa de Produção} \times \text{Tempo Padrão} \quad (1)$$

O cálculo de carga de mão de obra demonstra quantas pessoas são necessárias para realizar a atividade, ou seja, torna a resposta diretamente operacional.

$$\text{Carga de Mão de Obra} = \frac{\text{Programa de produção} \times \text{Tempo Padrão}}{\text{Tempo total disponível de um operário num dia}} \quad (2)$$

A carga de máquina é expressa em minutos/dia, e representa a quantidade de tempo de uma máquina em funcionamento para que possa atender o programa de produção. Já a carga de mão de obra pode ser expressa como o número de pessoas num dia de trabalho (ou período predeterminado) para atender o programa de produção previsto.

Quando se possui o tempo padrão ajustado e utilizado como ferramenta gerencial, os mecanismos de controle se tornam mais efetivos e menos frequentes e ostensivos como afirma Correia (2013, p. 40).

2.2 Sistemas Produtivos

Um sistema de produção pode ser visto como um processo formado por entradas (*inputs*) que são transformadas em saídas (*outputs*) com valor agregado. Independentemente se a operação produz bem ou serviço, ela faz isso por meio de um processo de transformação como ressaltado por Slack; Chambers; Johnston

(2009, p. 9). Os mesmos ainda afirmam que por transformação, entende-se o uso de recursos para mudar o estado ou condição de algo para produzir produtos/serviços. Assim sendo, toda atividade da produção deve ser vista como um modelo *input*-transformação - *output*.

Na prática, planejar e controlar esse sistema de produção não é tão simples quanto na teoria. De acordo com Pasqualini (2010, p. 29), a forma de transformar esses bens e serviços varia bastante. Há diferentes tipos de sistema de produção que, para a manufatura, são: projeto, *jobbing*, lotes ou bateladas, produção em massa e processos contínuos; e para os serviços são: serviços profissionais, loja de serviços e serviços de massa.

Outro autor, Correia (2013 p. 52), afirma que elaboração de procedimentos representa parte preponderante de atividades da organização que desejam obter vantagem competitiva, como, um Custo Baseado em Atividades (ABC) e uma certificação ISO. Para isso é necessário programar a produção que é: distribuir, de forma otimizada, as operações necessárias pelos centros de trabalho existentes, processo que recebe o nome de alocação de carga; determinar a ordem na qual as operações serão realizadas ou sequência de tarefas; controlar a produção e assegurar que as ordens de fabricação sejam cumpridas de forma correta e na hora certa.

2.3 Gerenciamento de estoque

Segundo Moreira (2010, p. 463), o conceito de estoque é

[...] quaisquer quantidades de bens físicos que sejam conservados, de forma improdutiva, por algum intervalo de tempo; constituem estoques tanto os produtos acabados que aguardam venda ou despacho, como matérias-primas [...]

Baseado no conceito citado, o estoque é considerado como todo o acúmulo de mercadoria, matéria-prima ou material de expediente que não é utilizada em determinado momento na empresa, mais que precisa existir em função de futuras necessidades.

Dimensionar de maneira correta e controlar estoques são as funções fundamentais para a administração de materiais, mantendo níveis adequados, sem interferir no ciclo de comercialização, diminuindo impactos negativos no fluxo de mercadorias à venda como afirma Viana (2000, p. 17). Os estoques não são estáticos,

eles variam, o que dificulta o controle, pois os materiais se transformam rapidamente e podem ser classificados diferentemente.

Ainda segundo Viana (2000, p. 18), quando o estoque é obtido para ser utilizado futuramente pela produção, representa capital estático e pode ser visto como um mal necessário, demandando esforço para controlar e reduzir tal investimento. Por outro lado, também é difícil determinar e depender da confiabilidade dos fornecedores quanto ao prazo das entregas. Assim, os estoques não poderão ser volumosos, pois acarretam em capital imobilizado, também não podem ser muito pequenos, pois há risco de faltar materiais e, conseqüentemente, não atender aos pedidos dos clientes.

Para que haja estoque de produtos, Ribeiro (2013, p. 89) define o almoxarifado como sendo um setor da empresa industrial onde são estocados os materiais que serão utilizados no processo de fabricação ou consumidos nas diversas áreas que compõe a empresa.

E a organização desse almoxarifado é feita através de um inventário, descrito por Santos Filho (1985, p. 24) como uma auditoria que é realizada em um banco de dados para ser verificado a quantidade dos itens alocados no armazém ou no almoxarifado. O objetivo dessa ferramenta é saber se a quantidade de material armazenada é idêntica a quantidade no sistema (banco de dados). O inventário é fundamental no levantamento do balanço, compreendendo a conferência física dos insumos, por isso há legislações que estabelecem a obrigatoriedade do levantamento dos balanços, e vão além prescrevendo leis para o levantamento dos inventários, para que se tivessem balanços que correspondam a realidade.

Como afirma Laugeni; Martins (1999, p. 7), o gerenciamento de estoque nos possibilita identificar e acompanhar o estoque, preencher e entregar pedidos da maneira mais exata possível, podendo observar e monitorar o local, a condição e as quantidades de todos os itens prontos para venda, materiais em transformação e matéria-prima em sua operação de armazenagem.

Laugeni; Martins (1999, p. 8), ainda descrevem o processo de gerenciar o estoque como a verificação periódica do giro de cada item, procurando identificar na curva ABC, mantendo um cadastro atualizado dos itens que se referem ao estoque, como a localização e a identificação dos mesmos nas prateleiras. O gerenciamento de estoque tem o objetivo de facilitar seu uso no dia a dia da organização, apresentando informações necessárias para cada departamento e suas reais necessidades.

Para Castiglioni (2007, p. 19), o controle de estoque é importante para todos os tipos de empresa, significa investir dinheiro, para se obter um planejamento. Não adquirir materiais além do necessário, para não comprometer seu capital de giro e nem ser menor que o necessário, para não comprometer as necessidades da empresa. A falta de controle no estoque leva ao aumento de custos e de despesas, ociosidade de recursos e diminuição de lucros.

Segundo Dias (2010, p. 21), os principais objetivos para organizar um estoque são:

- Definir o que deve continuar no estoque: número de item;
- Definir quando reabastecer os estoques: frequência;
- Definir quanto de estoque será preciso para um determinado tempo: quantidade de compra;
- Informar o setor de compras a necessidade da aquisição de estoque: solicitação de compras;
- Receber, armazenar e guardar os produtos estocados de acordo com as necessidades;
- Verificar os estoques de acordo com a quantidade e valor;
- Possuir inventários rotineiros para que se possa avaliar a quantidade e o estado dos materiais estocados;
- Identificar e fazer a retirada do estoque os itens danificados e encalhados.

Ainda de acordo com Dias (2010, p. 17), os principais problemas do controle de estoque são: fornecedores que não entregam seus produtos a tempo, gerando falta no depósito; estoque muito grande, enquanto a produção ou vendas permanece baixa; grande número de pedidos cancelados ou produtos acabados são devolvidos; produção parada sempre por falta de material; falta de espaço para armazenar; baixa rotação dos estoques, produtos encalhados em excesso.

De acordo com o exposto anteriormente, podemos concluir que o controle de estoque tem como objetivo otimizar recursos e reduzir perdas. É necessário planejamento, para que não ocorra falta ou excesso de produtos em estoque.

Para o gerenciamento de estoques, são adotadas algumas ferramentas que auxiliam o controle e o desempenho das atividades, ganhando praticidade, agilidade e confiança.

2.3.1 Curva ABC

Segundo Dias (2010), “[...] a curva ABC é um importante instrumento para o administrador; ela permite identificar aqueles itens que justificam atenção e tratamento adequados quanto a sua administração”.

Ainda de acordo com mesmo autor, a curva ABC divide os estoques de acordo com as prioridades, como: as quantidades, ou seus valores monetários em três classes:

- Classe A: é formada de poucos itens (de 15% a 20% do total de itens), no entanto representa aproximadamente 80% do valor total do estoque. Esses itens necessitam de um controle rigoroso.
- Classe B: é formada por uma quantidade média de itens (de 35% a 40% do total de itens), representado de 10% a 15% do valor dos estoques. São itens que merecem controle intermediários.
- Classe C: é composta por uma grande nº de itens, entre (40% a 50% do total), mas apresentam baixa representatividade no valor total dos estoques (5% a 10%).

Após analisar essa classificação, as empresas devem dar maior atenção aos itens de classes A, visto que os seus valores monetários são maiores. Já aos itens de classe B, uma atenção menor e aos itens de classe C, é tratado, por meio, semiautomático, pois, não necessita de controle muito preciso como afirma Chiavenato (2005, p. 254).

Ainda segundo autor esse método é utilizado por uma empresa quando se deseja escolher o método mais econômico para se controlar itens em estoque, através dele pode-se verificar o nível de controle que cada item merece ou precisa ter disponível para satisfazer o cliente. Vale destacar que esse método vem sendo utilizado por várias empresas na atualidade, para manter seus níveis de estoques controlados com eficiência.

Conforme o que foi apresentado sobre curva ABC, fica claro que é um importante instrumento utilizado em organizações de grande porte, onde sua demanda exige cuidados e especificações mais precisas sobre o estoque.

2.4 Ferramentas da Qualidade

A seguir, serão apresentadas algumas ferramentas da qualidade comumente usadas para auxiliar na elaboração, planejamento e execução de melhoria nos processos produtivos.

2.4.1 Fluxograma

Segundo Peinado; Graeml (2007, p. 322), através de fluxogramas é possível realizar os mapeamentos, cuja definição que melhor se encaixa é “[...] diagrama utilizado para representar, por meio de símbolos gráficos, a sequência de todos os passos seguidos em um processo”.

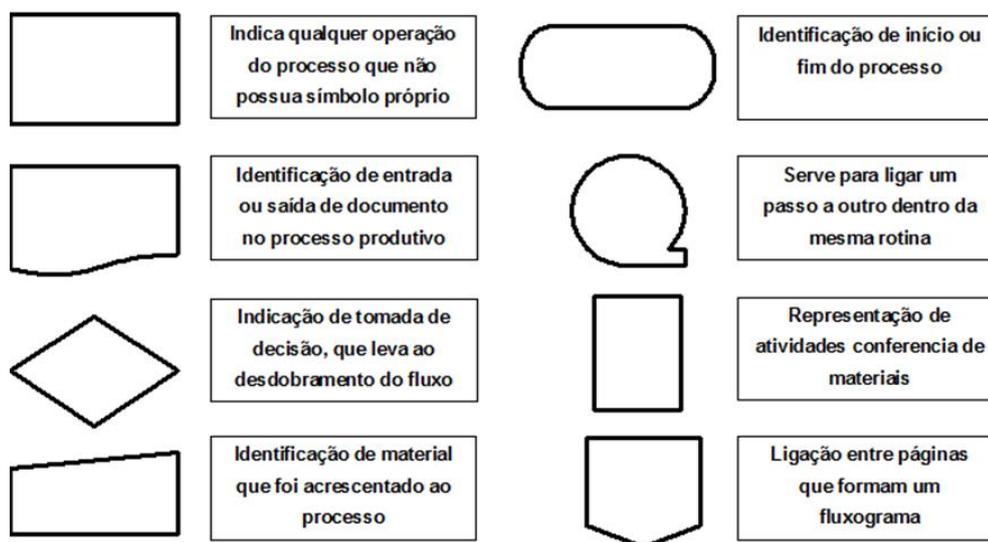
Para Cury (2012, p. 322) meio as características, destacam-se as seguintes como as mais importantes:

- tem simplicidade, em comparação com o organograma, por mostrar um quadro claro e completo do trabalho;
- inclui um elemento quase nunca representado no organograma da empresa: o cliente;
- inclui também não clientes em sua visão de processos, os clientes potenciais do mercado.

E também “[...] reflete o conhecimento de que os clientes também têm seus próprios processos.” (CURY, 2012, p. 322).

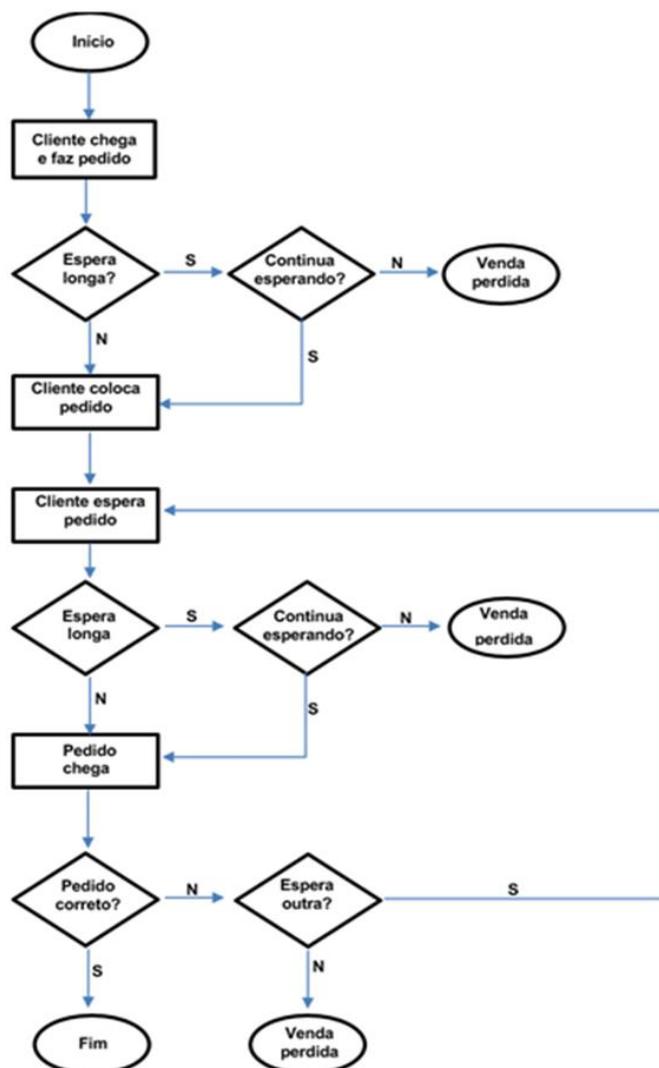
Segundo Cury (2012, p. 352), estes fluxogramas são representados por símbolos padronizados, como os representados na Figura 1. Estes símbolos devem ser colocados em ordem sequencial, representando o fluxo do processo produtivo conforme as operações sejam apresentadas, como pode ser visto na Figura 2.

Figura 1 – Fluxograma de símbolos padronizados



Fonte: Cury (2012, p. 352)

Figura 2 - Modelo de fluxograma



Fonte: Corrêa; Corrêa (2012, p. 343)

2.4.2 Diagrama de Ishikawa

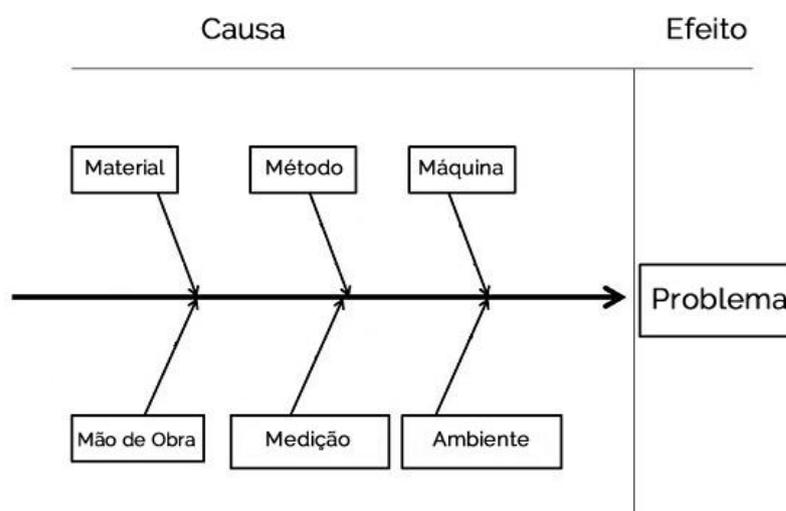
Segundo Peinado; Graeml (2007, p. 18), o *diagrama de Ishikawa* é uma ferramenta de representação gráfica que auxilia a identificação, a exploração e a apresentação das possíveis causas de uma situação ou problema específico. Também nomeado como Espinha de Peixe ou Causa e Efeito, é um mecanismo da qualidade onde levantam-se causas através da observação e análise de todos os fatores que puderam colaborar para geração de um dado efeito.

Conforme Scheidegger (2006, p. 107), o diagrama possui o nome do autor, sendo considerada como importante ferramenta da peculiaridade no controle do processo, levando-se em consideração que viabiliza a visualização de várias causas

para um determinado problema, partindo da identificação da causa fundamental do problema, para que sejam determinadas as ações corretivas necessárias.

Junior (2010, p. 257), indica que a sistemática desta ferramenta compreende desde identificar um determinado problema (efeito); elencar as possíveis causas desse problema e registrá-las no diagrama; construir o diagrama alocando as causas por grupos (mão-de-obra, método, matéria-prima, medida e meio ambiente); até mesmo realizar a análise do diagrama com o intuito de identificar as causas plausíveis e; estabelecer medidas para correção do problema. A Figura 3 mostra o exemplo de um Diagrama de Ishikawa.

Figura 3 - Diagrama de Ishikawa



Fonte: Adaptado de Guelbert (2012, p. 90)

2.4.3 Diagrama de Pareto

De acordo com Carpinett (2010, p. 10), o princípio de Pareto que diz que um número menor de causas (geralmente 20%) é responsável pelos problemas em sua maioria (80%). É uma das ferramentas utilizadas no controle de qualidade e foi a princípio definida por Joseph Juran em 1950.

A maior utilização deste princípio de acordo com Carpinett (2010, p. 11), é na resolução dos problemas da qualidade e consiste no fato de auxiliar na identificação das causas dos problemas, que diversas vezes se apresentam em quantidade reduzida, mas são consideradas críticas e representam a maioria dos problemas que ocorrem.

Diagrama de Pareto diz que maioria das perdas que são mais fortemente sentidas são oriundas de um pequeno número de defeitos considerados vitais (*vital few*). Então o restante dos defeitos, que geram poucas perdas, é tido como triviais (*trivial many*) e não trazem qualquer perigo sério. Assim que são identificados o *vital few*, deve-se realizar sua análise. Podendo, dessa forma, dizer que o Diagrama de Pareto, ou diagrama ABC,80-20,70-30, é um gráfico de barras que orienta as frequências das ocorrências, da maior para a menor, permitindo a periodização dos problemas, e assim fazendo uma hierarquia dos fatos descreve Werkema (2006, p. 77).

A construção do diagrama de Pareto segue as seguintes fases ainda segundo Werkema (2006, p. 78-80).

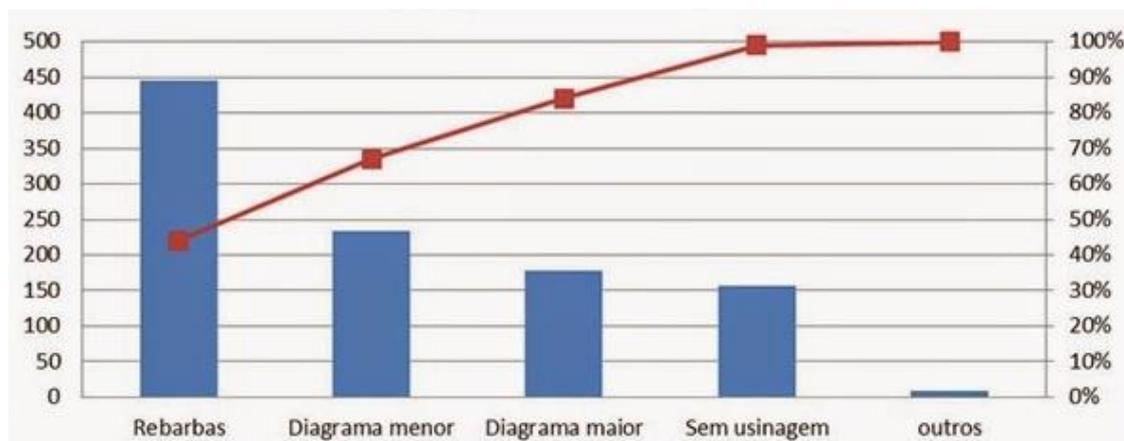
- Definição do problema a analisar;
- Determinação do tipo de dados;
- Definição do período de tempo para análise;
- Obtenção dos dados durante o período determinado; Organização e quantificação dos dados;
- Construção do gráfico;
- Desenho da linha de acumulação.

Segundo Campos (2004, p. 30), no princípio de Pareto muitas causas influenciam em um efeito, mas poucas contribuem de forma vital. De maneira que estas, devem ser estabelecidas como itens de verificação, que nada mais são do que índices numéricos que afetam determinados itens de controle. Quando ocorre monitoração das causas de um processo que resulta em produto ou serviço, os dados de verificação são considerados como fatores da qualidade. Os itens controlados em um processo podem ser itens de verificação de outro, devido à dependência dos processos dentro de uma organização.

Ainda segundo Campos (2004, p. 22), numa organização onde cada pessoa tem autonomia sobre o seu processo (meios), responsabilidade sobre os resultados (fins) deste processo e itens de controle. O item de controle é um dos suporte para um bom gerenciamento. Com a ausência de itens de controle, não é possível gerenciar.

A Figura 4 abaixo mostra o gráfico de Pareto.

Figura 4 - Diagrama de Pareto



Fonte: Bezerra, (2015).

2.5 Controle Gerencial e Indicadores

Coleta de dados conforme Eckes (2003, p. 10), é uma atividade específica de controle de processos. Esses métodos têm por finalidade tornar viável ações corretivas para falhas de um processo baseado na análise dos dados. Utiliza-se então técnicas constituídas de etapas de definição, coleta e análise de dados.

Controle gerencial, segundo Anthony; Govindaranjan (2006, p. 33), é a forma com que o gestor garante informações que ele precisa para o planejamento, controle e a tomada de decisão no dia a dia com maior segurança e confiabilidade, atingindo os objetivos da empresa.

De acordo com Nascimento (2011, p. 295) indicador é um instrumento que mede os níveis de eficiência dentro de uma estrutura organizacional, possibilitando gerenciar e melhorar a qualidade e o desempenho dos processos. Os dados para construção dos indicadores são fornecidos através de formulários de controle gerencial, direcionados para o acompanhamento das informações. Para Oliveira (2008, p. 13), indicadores é uma relação matemática entre medidas de um processo, com o intuito de comparar medidas de acordo com metas já estabelecidas.

Segundo Souza (2011, p. 186), a princípio os indicadores que eram utilizados nas empresas foram os com base em medidas financeiras. No decorrer do tempo, tais indicadores se tornaram simples considerando o cenário de concorrência acirrada.

Para Teixeira (1999, p. 18), indicadores são maneiras como se apresentam as características dos processos e dos produtos de forma quantitativa. As empresas

utilizam para controlar o desempenho e obter melhorias na qualidade dos seus produtos e processos ao decorrer do tempo.

2.6 *Brainstorm*

Brainstorm é uma técnica utilizada na criação de ideias. O termo *brain* significa cérebro, enquanto que *storm* significa tempestade em Inglês. Em português poderia ser chamado de explosão de ideias, segundo Minicucci (2001, p. 35).

Pode ser utilizado para identificar as possíveis causas de problemas investigados. Essa ferramenta, de acordo com Godoy (2001, p. 11), é uma maneira disciplinada de geração de novas ideias a partir de discussão em grupos.

Segundo Brito (2006, p. 56), o *brainstorming* maximiza essas ideias geradas pelo grupo que são, normalmente, relacionadas com as causas ou soluções de um problema como já mencionado, ou ainda, direcionadas para criar novos ou inovar produtos, o que resume a utilização prática da ferramenta neste relatório.

O uso *brainstorming* aumenta a cada dia, principalmente empresas que obtém êxito alcançar suas metas, bem como é recomendado por órgãos oficiais especializados em gestão e premiação da qualidade. Isso têm levado inúmeras empresas a buscar este conceito, seja para conhecer, analisar sua aplicabilidade ou obter competitividade dentro do seu cenário de atuação. Hikage; Carvalho; Laurindo (2003, p. 3), afirmam que o compartilhamento de informações nas reuniões é obrigatório para que o *brainstorming* proporcione maior entendimento do todo, por todos.

De acordo com Carvalho (1999, p. 9), na atualidade, o conhecimento é considerado matéria-prima essencial para que as organizações sobrevivam no mercado, assim, o *brainstorming* assume cada vez mais grande importância estratégica. O autor ainda cita algumas vantagens na utilização do *brainstorming* como a possibilidade de espontaneidade de ideias entre os participantes; assim como a liberdade dada a todos os integrantes do grupo para que possam expressar suas ideias e opiniões.

3 METODOLOGIA

Esta seção, visa expor de maneira descritiva a metodologia que servirá de base para este estudo. Ubirajara (2014, p. 125) corrobora que são utilizadas ferramentas como as técnicas, métodos, instrumentos, procedimentos e estratégias que auxiliam a resolução dos problemas que foram indicados após discussões e análise de dados coletados dos entrevistados, buscando resolver a situação problema levantada pelo autor desse estudo.

Segundo Santos (2006 apud UBIRAJARA, 2014, p. 120), pode se definir a metodologia como:

[...] descrição detalhada e rigorosa dos procedimentos [documentais] de campo ou laboratório utilizados, bem como dos recursos humanos e materiais envolvidos, do universo da pesquisa, dos critérios para a seleção da amostra, dos instrumentos de coleta, dos métodos de tratamento de dados etc.; (SANTOS, 2006 apud UBIRAJARA, 2014, p. 120).

Para Ubirajara (2014, p. 125), a metodologia específica, através de caminhos ou procedimentos, tipos de estratégias e técnicas, instrumentos que serão utilizados para formulação de análise para a busca da resolução de problemas, a partir de objetivos revelados.

3.1 Abordagem Metodológica

De acordo com Lakatos; Marconi (2009, p. 223),

[...] o método se caracteriza por uma abordagem mais ampla, em nível de abstração mais elevado, dos fenômenos da natureza e da sociedade. É, portanto, denominado método de abordagem, que engloba o indutivo, o dedutivo, o hipotético e o dialético.

O procedimento adotado neste trabalho pode ser denominado um estudo de caso que, segundo Ubirajara (2014, p. 120), pode ser descrito como um estudo específico, detalhado, de um fenômeno ou problema em determinada empresa que permite aprofundar o conhecimento do mesmo. O estudo de caso foi desenvolvido e aplicado na empresa SIGMARHOH DO BRASIL, onde foram mapeados os processos para averiguar se estão de acordo com o sistema de gestão utilizado.

3.2 Caracterização da Pesquisa

“[...]Conhecer e diferenciar os vários tipos de Pesquisa é de extrema importância em sua realização, sendo assim, é essencial a classificação da Pesquisa.” (GIL, 2009, p. 25).

Segundo Ubirajara (2014, p. 10), o método aplicado para desenvolver uma pesquisa pode ser classificado quanto aos objetivos (explanatória, explicativa e descritiva), os meios (bibliográfica, documental, de campo e estudo de caso), e as abordagens (qualitativa, quantitativa, quantiquantitativa e quali quantitativa).

3.2.1 Quanto aos objetivos ou fins

De acordo com Lakatos; Marconi (2009, p. 158), “Toda pesquisa deve ter um objetivo determinado para saber o que se vai procurar e o que se pretende alcançar.”

Sobrinho (2014, p. 37), afirma que a pesquisa pode ser classificada como exploratórias, descritivas e explicativas. De acordo com Lakatos; Marconi (2009, p. 190), as pesquisas exploratórias

[...] são investigações de pesquisa empírica cujo objetivo é a formulação de questões ou de um problema, com tripla finalidade: desenvolver hipóteses, aumentar a familiaridade do pesquisador com um ambiente, fato ou fenômeno, para a realização de uma pesquisa futura mais precisa ou modificar e clarificar conceitos.

Segundo Andrade (2006, p. 124), as pesquisas descritivas são aquelas em que o pesquisador observa, registra, analisa, classifica e interpreta o objeto de estudo sem interferir no mesmo. Já nas pesquisas explicativas, serão apresentadas soluções para as falhas identificadas.

Com base nessas informações, pode-se classificar este estudo de caso como explicativo, pois visa apresentar uma solução para o problema identificado, bem como descritiva, pois foi realizado o mapeamento do processo.

3.2.2 Quanto ao objeto ou meios

De acordo com Ubirajara (2014, p. 117), uma pesquisa, quanto aos meios, pode ser: documental, bibliográfica, de campo, de observação participante, pesquisa-ação,

dialética, experimental (e suas variantes) ou laboratorial, entre outras categorias, conforme o assunto de interesse ou a instrumentalização viabilizada.

Ainda segundo Ubirajara (2014, p. 42), a pesquisa documental, tem aspectos comuns a pesquisa bibliográfica, entretanto utiliza as fontes que não receberam tratamento analítico.

Para Ubirajara (2014, p. 42),

A pesquisa bibliográfica é aquela desenvolvida exclusivamente a partir das fontes já elaboradas – livros, artigos científicos, publicações periódicas. Tem a vantagem de cobrir uma gama ampla de fenômenos que o pesquisador não poderia contemplar diretamente.

No que se refere à pesquisa de campo, Ubirajara (2014, p. 122-123) afirma que: os conceitos são concebidos a partir de observações: diretas – registrando-se o que se vê (aqui entra a observação do participante) - e indiretas, por meio de questionários, opinários ou opinionários, formulários, etc.

De acordo com o modelo conceitual (objeto ou meios), este estudo é caracterizado como pesquisa de campo, pois foram coletados dados no local e sua análise está relacionado com o problema que foi encontrado. Foram feitas também observações diretas, espontâneas e intencionais.

3.2.3 Quanto ao tratamento dos dados

Segundo Cervo; Bervian (1983, p. 23) apud Andrade (2006, p. 130), método de abordagem, “[...] é o conjunto de procedimentos utilizados na investigação de fenômenos ou no caminho para se chegar a verdade.”

Ubirajara (2014, p. 123) afirma que, uma pesquisa realizada com abordagem (ou tratamento) de dados pode ser qualitativa, quantitativa ou ambas.

Varia dependendo da quantidade de elementos a ser pesquisado, quando se possui muitos elementos, pode sintetizar os dados, quantitativamente, em números, por exemplo, quando se tem pequenos universos ou amostras, melhor fazer abordagens em forma de entrevistas ou de observações diretas, registrando-se as percepções descobertas, complementa Ubirajara (2014, p. 123).

É denominada pesquisa quantitativa, a pesquisa que possui dados mensuráveis, perfis estatísticos, com ou sem cruzamentos de variáveis. E pesquisa

qualitativa, quando apresentada uma análise de compreensão, de interpretação, do problema ou do fenômeno informa Ubirajara (2014, p. 43).

E há, também, a abordagem **quantiquantitativa** ou **qualiquantitativa**, como prefere a maioria dos autores, desde que, além do levantamento quantitativo, estatístico, parta-se para a interpretação desses resultados quantificados, procurando-se compreender esses resultados, as conseqüências, seja pela fundamentação teórica existente, ou complementar, seja pelos novos questionamentos feitos junto aos pesquisados, após a primeira fase de quantificação dos dados. (UBIRAJARA, 2014, p. 43)

Neste estudo, a abordagem (ou tratamento) dos dados, pode ser descrita como qualiquantitativa. Qualitativa, pois se buscou analisar, interpretar as informações coletadas na busca da obtenção da qualidade nos resultados dos processos e quantitativa pois foram coletados dados para analisar a quantidade dos resultados.

3.3 Instrumentos de Pesquisa

“Existem vários meios ou instrumentos de coleta de dados que podem ser apresentado como: entrevistas, questionários, observação pessoal, formulários, entre outros.”, segundo Ubirajara (2014, p. 118).

Para Lakatos; Marconi (2009, p. 197), “[...] entrevista é um encontro entre duas pessoas, a fim de que uma delas obtenha informações a respeito de determinado assunto, mediante uma conversação de natureza profissional. Ou seja, são dados obtidos diretamente das pessoas e que não são encontrados em documentos”. A entrevista é um método utilizado para reunir informações através de perguntas, e as respostas dadas são anotadas para análise.

Formulário “[...] é um dos instrumentos essenciais para a investigação social cujo sistema de coleta de dados consiste em obter informações diretamente do entrevistado.” Segundo Lakatos; Marconi (2009, p. 214). Ainda de acordo com Lakatos; Marconi (2009, p. 201) apud Ubirajara (2014, p. 118), “[...] questionário é um importante instrumento de coleta de dados, formado por uma série de perguntas ordenadas que devem ser respondidas ‘por escrito e sem a presença do entrevistador.’”

Utilizou-se, neste trabalho, dentre os diversos instrumentos de coleta de dados apresentados, entrevistas e observação pessoal, pois havia deficiência nos registros

das atividades, e se fazia necessário a familiarização do autor com as atividades executadas no setor de produção.

3.4 Unidade, Universo e Amostra da Pesquisa

Uma unidade de pesquisa corresponde ao local preciso onde a investigação foi realizada. Portanto, para este estudo, a unidade de pesquisa foi SIGMARHOH DO BRASIL LTDA, que tem sua sede situada na Rua Pref. Horácio Souza Lima, 88, Cidade de São Cristovão / SE.

De acordo com Vergara (2009, p. 50) apud Ubirajara (2014, p. 119), “[...] universo ou população é um conjunto de elementos (empresas, produtos, pessoas, por exemplo) que possuem as características que serão objeto de estudo.”

Neste trabalho, a amostra refere-se a 12 colaboradores em um total (universo) de 18 na empresa estudada. A técnica de seleção dos indivíduos para realização deste estudo levou em consideração a ligação com o objetivo proposto.

3.5 Definição das Variáveis e Indicadores da Pesquisa

Gil (2009, p. 107) apud Ubirajara (2014, p. 125), “[...] entende-se por variável um valor ou uma propriedade (característica, por exemplo), que pode ser medida através de diferentes mecanismos operacionais que permitem verificar a relação entre as características e fatores.” No Quadro 1, estão descritas as variáveis e os indicadores abordados no trabalho, as quais estão baseadas nos objetivos específicos.

Quadro 1 - Variáveis e indicadores da pesquisa

| Variáveis | Indicadores |
|--|-----------------------------|
| Mapeamento dos processos | Fluxogramas |
| Proposta das ações de otimização do processo | Diagrama de Ishikawa |
| | Brainstorm |
| Avaliação de ações para otimização | Pareto |
| | Brainstorm |
| | Metódo ABC |
| | Carga máquina e carga homem |

Fonte: Autor (2017).

3.6 Plano de Registro e Análise dos Dados

Através da interação com o setor de planejamento e controle da produção (PCP), inspeção dos processos produtivos, acesso ao sistema XPROCESS, entrevistas, obteve-se dados qualitativos obtidos neste estudo. Vale ressaltar que a análise interpretativa foi apoiada na fundamentação teórica onde foi preciso fazer uma revisão sobre as ferramentas: diagrama de Pareto; fluxograma; *brainstorm*; metodologia de análise e melhorias de processos; planejamento, programação e controle da produção; Curva ABC; Gerenciamento de estoque, entre outras.

Para mapear as atividades, registrar dados, e criar a planilha de registro da produção foram utilizados os programas Microsoft Word, e o MS VISIO para elaboração de fluxograma. O programa Excel foi utilizado para elaboração de gráficos.

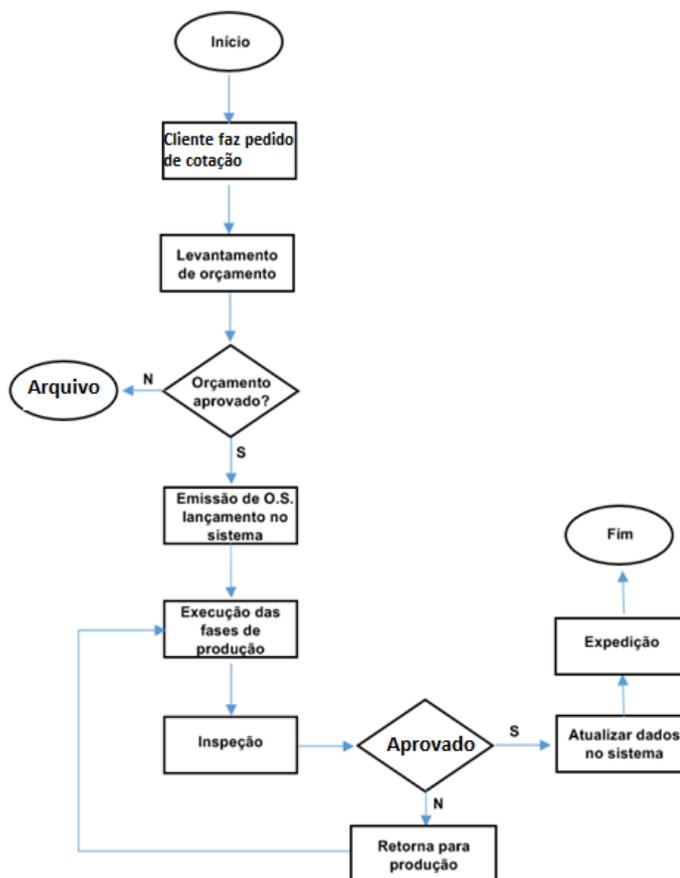
4 ANÁLISE DE RESULTADOS

Nesta seção são demonstrados os resultados obtidos através dos dados coletados durante o estudo de caso feito na SIGMARHOH DO BRASIL, utilizando as ferramentas apresentadas na fundamentação teórica, visando alcançar os objetivos específicos apresentados na Seção 1.2.

4.1 Mapeamento do Processo

A empresa em estudo atua no setor metal mecânico, realizando serviços de usinagem, e produção de peças em materiais de acordo com o pedido do cliente. Seu sistema produtivo é intermitente, ou seja, do tipo *sob encomenda*, produzindo somente produtos solicitados.

Figura 5 - Mapeamento do processo produtivo



Fonte: Autor (2016).

O fluxograma apresentado na Figura 5 apresenta as atividades de produção desde a chegada da solicitação de serviço até execução final de um pedido, apresentando um modelo genérico para todos processos. Os maquinários utilizados durante as fases de produção irão variar de acordo com as características do peça produzida.

A solicitação de cotação é recebida pelo departamento comercial e encaminhada para o setor de planejamento. São orçados e estimados todos os insumos que serão utilizados para a realização do serviço, caso seja aprovado, os dados estimados são lançados no sistema pelo setor de projetos e posteriormente voltam para o setor de planejamento para a execução do pedido.

O controle da produção pode ser realizado de diversas maneiras. Uma delas utiliza um formulário chamado Ordem de Serviço (OS), que contém as especificações do produto, dos materiais, e a quantidade estimada de material que será utilizada, alguns dados sobre o cliente, as operações realizadas por cada operador e por máquina, campos para o registro do tipo de serviço realizado no produto, datas de início e término da fase da operação, número da ordem de serviço.

O modelo de controle da OS (**Anexo A**), além de apresentar falhas, estava desatualizado, não apresenta relatórios por período da quantidade de produtos produzidos, do tempo gasto por peça, por pedido, tempo de operação das máquinas, bem como não refletia a realidade do estoque. Além disso, é possível fazer apenas a análise de um único pedido e não da demanda de pedidos, não fornecendo assim dados úteis para controles gerenciais, apenas para registro dos serviços que foram executados.

4.2 Identificação dos Problemas no modelo atual

Alguns aspectos observados tais como a falta de controle dos processos produtivos, a utilização de uma OS deficiente, que não atendia as necessidades da produção, e conseqüente falta de indicadores para controle e mensuração dos dados obtidos através do *software* foram mapeados utilizando as ferramentas de gestão da qualidade.

4.2.1 Levantamento de causas

Afim de identificar, classificar e explorar as possibilidades de melhorias no controle do processo produtivo de acordo com sua respectiva área de influência, foi elaborado o diagrama de Ishikawa. Alocando as causas dos problemas por grupos: Meio Ambiente, métodos, mão de obra, materiais, medidas e máquinas, afim de estabelecer medidas para a correção do problema.

Para facilitar a representação gráfica do diagrama e organizar a apresentação das causas da ineficiência do controle produtivo são apresentadas no Quadro 2 uma legenda.

Quadro 2 - Numeração das causas levantadas

| Item Nº | Causas levantadas |
|---------|--|
| 1 | Ordem de serviço não segue a ordem cronológica das atividades. |
| 2 | Há problemas com a inserção de dados no programa a partir da ordem de serviço. |
| 3 | O <i>software</i> não produz relatórios periódicos com informações das atividades da produção. |
| 4 | Não há relação efetiva do sistema com estoque. Os materiais utilizados não são correlacionados aos materiais de estoque. |
| 5 | Os filtros do programa para pesquisas no banco de dados, não satisfaz a necessidade do setor. |
| 6 | Não há controle da quantidade de insertos utilizados por O.S e nem por período. |
| 7 | Não é possível imprimir desenho da peça, junto com a ordem de serviço. |
| 8 | Não há acompanhamentos das fases dos produtos juntos aos maquinários. |
| 9 | Não há acompanhamento da carga de mão de obra em relação a produção. |
| 10 | Não há um método de controle totalmente informatizado, os únicos terminais com sistema instalado encontram no PCP. |
| 11 | Os campos da O.S devem ser editáveis. |
| 12 | O sistema não classifica o pedido de acordo com a área/finalidade de serviço utilizado. |
| 13 | Não há um colaborador responsável para inserir as informações no banco de dados. |

Fonte: Autor (2017).

Após enumerar as causas da ineficiência do controle produtivo, estas foram dispostas e classificadas de acordo com sua área de influência, como demonstra o

diagrama de Ishikawa através da Figura 6, essas ações quando solucionadas possibilitam a eficiência do controle da produção.

Figura 6 - Causas indicadas no diagrama de Ishikawa



Fonte: Autor (2016)

As causas dos problemas classificadas como métodos são representados pelos itens 1;2;5;7;9;10;11, os itens classificados como medidas são 3;6;12, materiais itens 4 e 6, mão de obra itens 13 e 9, o item 8 representa máquinas que apesar de ser um único item não foi alvo do estudo devido necessidade de investimentos financeiros em equipamentos não disponíveis no momento. Ao aplicar o conceito de Pareto que considera, um número reduzido de fatores são responsáveis pela maioria das causas dos problemas, foi elaborado o Quadro 3 conforme apresentado a seguir.

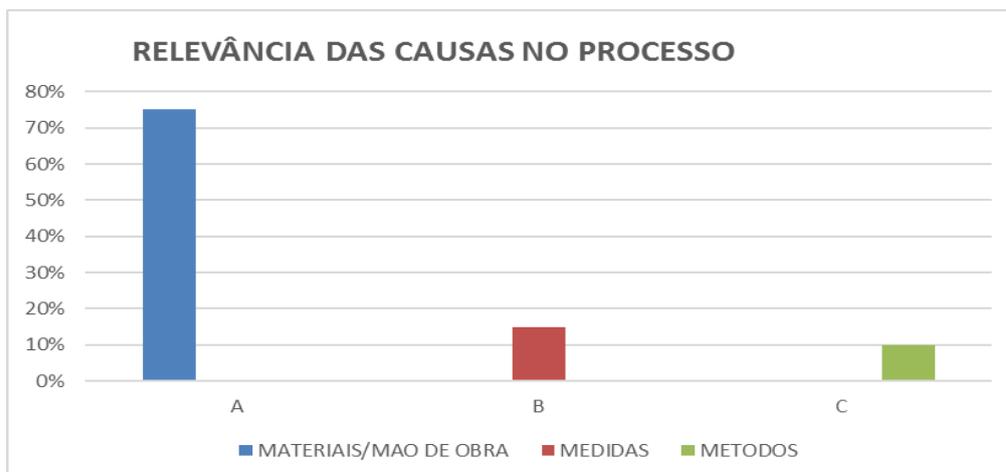
Quadro 3 - Indicativo das principais causas

| Tabela de Indicação | | | |
|---------------------|---|---|---|
| CAUSAS | A | B | C |
| MATERIAIS | 2 | 0 | 0 |
| MAO DE OBRA | 2 | 0 | 0 |
| MEDIDAS | 0 | 3 | 0 |
| METODOS | 0 | 0 | 7 |

Fonte: Autor (2017).

A partir do Quadro 3 foi elaborado um gráfico apresentado na Figura 7 para apresentar a relevância dos problemas no processo. É possível notar que o menor número de itens tem maior impacto para o funcionamento efetivo do controle da produção. Esse impacto é demonstrado no gráfico através de percentuais.

Figura 7 - Gráfico das relevâncias do processo



Fonte: Autor (2017).

Após levantamento e análise das causas da inoperância no controle dos processos, foi constatado que quatro ações distribuídas entre as categorias de materiais e mão de obra são classificadas como itens classe A e 3 ações são classificadas na categoria de medidas, classe B. Estas classes apresentam maior relevância para o funcionamento correto do sistema, influenciando diretamente na otimização de controle dos materiais (estoques) e dos processos produtivos, gerando importantes informações estratégicas, que possibilitaram nesse estudo a quantificação dos indicadores do processo e dimensionamento da capacidade produtiva (carga-máquina; carga homem).

Já os itens métodos classificados como classe C, não apresentam significativa influência no resultado de controle da produção, por este motivo não serão alvo deste estudo.

4.2.2 Modelo de OS

O modelo antigo de OS apresentava falhas. Se fez necessária a inserção e retirada de campos. Os campos não eram editáveis o que impedia alterações das informações inseridas, quando havia mais de uma peça no pedido, a sequência das fases de fabricação das peças era apresentado de forma aleatória.

Havia necessidade de estudos quanto ao tempo de uso das máquinas e da mão de obra, somente o tempo aplicado na elaboração dos produtos e o tempo útil disponível por pedido era de conhecimento dos gestores, não apresentando esses indicadores por período de tempo, implicando em limitações no âmbito estratégico e

de controle dos processos. Para solucionar os problemas da antiga ordem de serviço, foi apresentado um novo modelo de serviço (**Anexo B**), que incluiu campos: Modalidade de serviço, número do desenho, quantidade/tipo de insertos. Retirou os campos: Data de registro da produção, usuário registro da produção, valor estimado, valor real, variação do valor, previsão de término, término, quantidade a requisitar, isso diminuiu o tempo de preenchimento e facilitou a interpretação da mesma.

Como levantado no Quadro 3, o item 13 pertence à mão de obra classe A, sendo de grande importância, corresponde a ausência de um colaborador responsável por inserir informações na OS, a ação proposta para o item apresentado no Quadro 2 foi designar um colaborador responsável por esta função, gerando assim um banco de dados no sistema, sendo essa ação essencial para coleta de informações para esse trabalho.

4.2.3 Ausência de indicadores

De acordo com a literatura, segundo Anthony; Govindaranjan (2006), os indicadores de desempenho para apresentarem efetividade como ferramenta de gestão devem ser relevantes, simples, abrangentes, comparáveis e baratos.

A ausência de indicadores na organização estudada compromete a avaliação do desempenho do processo produtivo, dificultando o processo, pois os indicadores só são válidos se auxiliam na tomada de decisão.

Os resultados oriundos de um indicador, a partir de parâmetros pré-estabelecidos permitem sugerir mudanças benéficas na cultura da organização. No entanto, necessita ser bem definido e medir corretamente o que é importante para a organização.

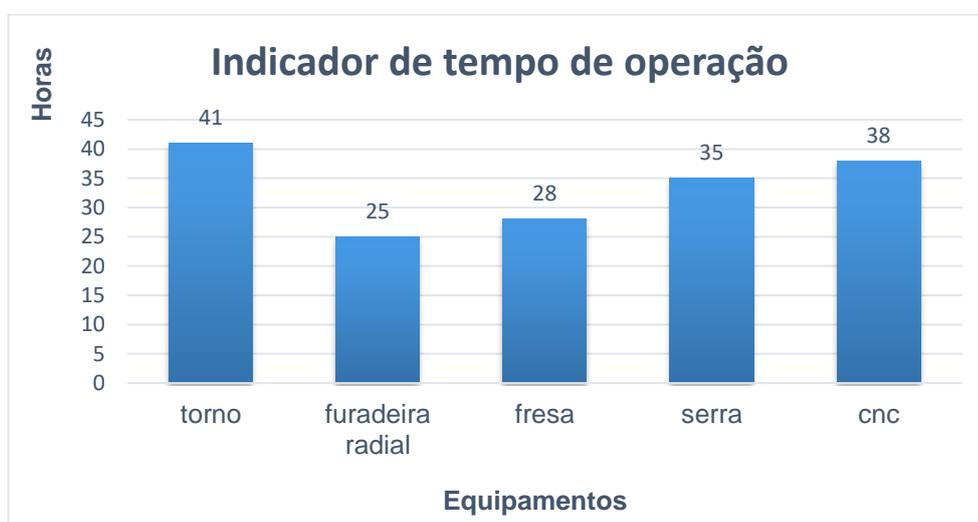
Através dos relatórios apresentados à partir do banco de dados pode-se quantificar os processos produtivos da empresa, foram construídos gráficos para preservar o sigilo das informações contidas nos relatórios, para de acordo com a metodologia deste estudo, apresentar resultados práticos, de forma didática e facilitar a visualização destes indicadores.

As informações fornecidas pelo sistema foram alteradas mantendo a coerência das atividades realizadas pela empresa, para que fossem gerados os gráficos da mesma forma coerentes, buscando reproduzir os valores que são utilizados nos

gráficos 1, 2, 3 e 4 como indicadores, para demonstrar a aplicabilidade da ferramenta de controle proposta

A utilização de todos os equipamentos por finalidade do trabalho, ou seja, de acordo com seu grupo está representada na Figura 8. Por exemplo a empresa possui dois tornos, este gráfico mostra apenas o tempo de utilização de ambos sem estratificar o resultado, o mesmo acontece com o centro de usinagem (CNC), apresentando somente a quantidade de tempo em operação de equipamentos com mesma finalidade presentes na empresa.

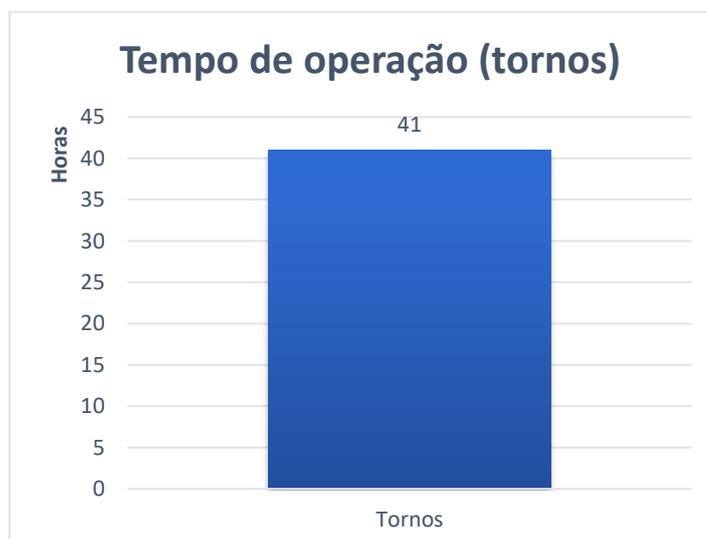
Figura 8 - Indicador de tempo de operação



Fonte: Autor (2017).

A quantidade de tempo do grupo de equipamentos é subdividida e compõem outros indicadores, como demonstrado nas Figuras 2 e 3.

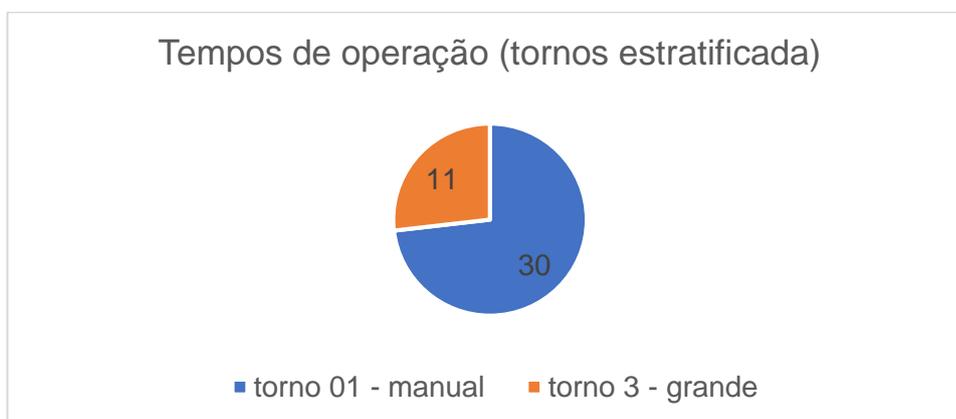
Figura 9 – Horas trabalhadas (Grupo tornos)



Fonte: Autor (2017).

A demonstração da quantidade de tempo de operação de um grupo de equipamentos similares, foi apresentada na Figura 9, já a Figura 10 divide o tempo para cada unidade de equipamento, permitindo visualizar de forma estratificada quanto do tempo disponível foi utilizada em operação efetiva por equipamento.

Figura 10 - Tempo de operação (estratificado por equipamento)



Fonte: Autor (2017).

A análise dos gráficos apresentados, permitem aos gestores a tomada de decisões estratégicas que influenciam diretamente na receita da organização, somente com esse indicador já permite direcionar estratégias para otimizar a utilização do tempo disponível do equipamento, a compra ou venda de equipamentos, trabalhando em conjunto com outros indicadores possui ampla utilização, aliada a indicadores de custo, ou de materiais como por exemplo, são essenciais para se calcular qual custo da hora- máquina, rateio da despesas da organização por processo, determinar o preço do produto final, entre outras.

A Figura 11 demonstra, que da mesma forma que foram apresentados indicativos de controle da utilização equipamentos foi elaborado um gráfico para com os indicadores dos tempos de operação por operador.

Figura 11 – Tempo produtivo por operador



Fonte: Autor (2017).

Dessa maneira o gráfico apresenta os indicadores tempos produtivos de cada operador e permite avaliar com precisão qual tempo efetivo de trabalho no período. Direcionando os gestores nas decisões referentes a demissões e contratações, baseando políticas de incentivo e gratificações.

Após análise da aplicação dos controles gerenciais e demonstração dos indicadores, avaliou-se necessário o incremento deste estudo com cálculo da carga máquina e carga de mão de obra, para maximizar o aproveitamento dos equipamentos e redimensionamento da mão de obra.

4.3 Avaliação das Sugestões de Melhorias

Ações foram consideradas para otimizar o controle do processo através das causas levantadas pelo diagrama de Ishikawa.

Não foi alvo deste estudo explorar os métodos que foram classificados como classe C, pois são itens que representam pouco impacto no controle dos processos. Concentrou-se nos quesitos materiais e medidas, itens A e B, respectivamente causas de inoperância do sistema de controle da produção.

4.3.1 Carga máquina e carga de mão de obra

Como descrito na fundamentação teórica *carga de máquina* serve para determinar quanto tempo um equipamento está e quanto ele deve permanecer ocupado produzindo algum produto, ao passo que o termo *carga de mão de obra* apresenta o número de operadores necessários para realizar determinado pedido.

Por se tratar de uma empresa com produção intermitente, o programa de produção sofre grande variações. Por esse motivo foram considerados valores fictícios para demonstrar a aplicabilidade da ferramenta de controle utilizada. Foi adota a demanda de 20 peças diárias, levando em consideração o número de horas efetivamente trabalhadas por dia de um operador.

Com base nos relatórios fornecidos pela empresa em estudo, especificamente com o histórico de informações sobre o tempo real da elaboração produto, foi possível estipular a média de tempo necessário para a produção de 1 peça em torno de 31 minutos.

Considerando que:

$$\text{Carga de Máquina} = \text{Programa de Produção} \times \text{Tempo padrão} \quad (1)$$

Programa de Produção = 20 peças / dia

Tempo Padrão = 31 minutos / peças

Temos:

$$\text{Carga de Máquina} = 20 \text{ peças / dia} \times 31 \text{ minutos / peça}$$

$$\text{Carga de máquina} = 620 \text{ minutos / dia}$$

Isso mostra que este programa de produção de 20 peças, mantendo o tempo padrão de 31 minutos, gera a necessidade de a máquina estar em funcionamento efetivo durante 620 minutos por dia. Com base nessa informação é possível estipular, a carga de mão de obra, que determina quantas pessoas são necessárias para concluir o programa de produção e pode ser obtida através da expressão:

$$\text{Carga e Mão de Obra} = \frac{\text{Programa de Produção} \times \text{Tempo Padrão}}{\text{Tempo total disponível de um operário num dia}} \quad (2)$$

Programa de Produção = 20 peças / dia

Tempo Padrão = 31 minutos/ peça

Tempo total disponível de um operador num dia = 480 minutos

Podemos calcular:

$$\text{Carga de Mão de Obra} = \frac{20 \frac{\text{unidades}}{\text{dia}} \times 31 \frac{\text{minutos}}{\text{unidade}}}{480 \text{ minutos}}$$

$$\text{Carga de Mão de Obra} = 1,29 \text{ operadores}$$

Analisando o resultado obtido acima, para que se possa realizar este programa de produção são necessários 1,29 operadores, ou seja, são necessários 2 operadores. O programa de produção necessita contar com o tempo total de trabalho de 1 operador, acrescido de parte do tempo total de trabalho de um segundo operador, o que corresponde a apenas 29% de um dia de trabalho.

No caso apresentado, é necessário que a máquina permaneça produzindo por 620 minutos. Como apresentado na fundamentação deste estudo carga de máquina é a quantidade de tempo necessário daquela máquina em funcionamento para que possa atender o programa de produção e sua unidade expressa em minutos/dia. Carga de mão de obra é apresentado na literatura como sendo o número de pessoas necessárias em um dia de trabalho, para atender o programa de produção estipulado.

A partir de informações referentes as cargas de trabalho, é possível auxiliar o gestor em diferentes estratégias de produção. Considerando que num dia de trabalho

normal 8 horas ou 480 minutos são disponíveis, de acordo com os resultados obtidos, serão necessárias 2 máquinas funcionando ao mesmo tempo para cumprir a produção estipulada para aquele dia, que foi de 680 minutos. Outra opção seria necessário trabalhar em turnos extras na mesma máquina. As máquinas poderiam trabalhar ininterruptamente os 3 turnos (24 horas).

Porém, se a empresa considerar trabalhar somente em turno único de 8 horas, como cada máquina é operada por apenas um operador, serão necessárias 2 máquinas e 2 operadores para realizar o cronograma completo da produção para esse dia.

Pode-se observar, que a partir do momento em que se tem um controle do processo produtivo, alguns indicadores importantes podem ser evidenciados, como por exemplo o tempo padrão, demanda do período. As sugestões acatadas pela empresa, classificadas no grupo medidas pelo diagrama de Ishikawa

Dentre as causas de ineficiência do processo produtivo apresentadas, o gerenciamento dos materiais se mostrou de grande importância por possibilitar a otimização do controle da produção, pois como já mencionado a empresa possui um processo de fabricação intermitente que gera grande variedade de insumos que se acumulam, geralmente, em cada operação, causando estoques relativamente grandes.

A gestão do estoque de maneira correta através do sistema, além de gerar controle dos materiais utilizados na produção permite também, a organização do espaço disponível, bem como a redução de tempos improdutivo.

4.3.2 Gerenciamento de estoque

Como no plano de ações para otimização do sistema de controle da produção foi sugerido que houvesse uma relação efetiva do estoque real com o banco de dados da empresa. Foi realizado um inventário de estoque e através deste foi feita uma atualização do sistema.

O uso adequado do sistema permite a consulta do material em estoque, o consumo no período, bem como a quantidade que deverá ser comprada de determinado material por pedido. Esse controle pode ser obtido preenchendo os campos da OS específicos denominados materiais estimados.

A ferramenta ABC foi aplicada, para transformar essas informações em indicadores de criticidade, identificando os materiais que merecem maior atenção. Utilizou-se a demanda dos materiais requisitados pela ficha técnica, obtida através do sistema e seus respectivos custos unitários, obtidos através do setor de compras.

Por se tratar de um elevado número de itens que compõem os estoques, foram escolhidos 6 materiais, conforme apresentado na Figura 12.

Figura 12 - Identificação dos materiais

| Identificação dos Materiais | |
|-----------------------------|-------------------------|
| Material 1 | Chapas de aço 1045 |
| Material 2 | Gaxeta em buna |
| Material 3 | Tubo de aço galvanizado |
| Material 4 | Insertos |
| Material 5 | Tubo de aço 1045 |
| Material 6 | Tubo cromado |

Fonte: Autor (2017)

Foram considerados o grau de rotatividade do material, o custo do item, o grau de risco de falta, a disponibilidade do material no mercado, a quantidade fornecida, o histórico de faltas dos materiais, entende-se que esses itens escolhidos representam os demais, por questão de segurança os dados foram alterados.

Foi feito o levantamento de consumo dos materiais (Quadro 4) em um período de 8 meses após a aplicação da sugestão.

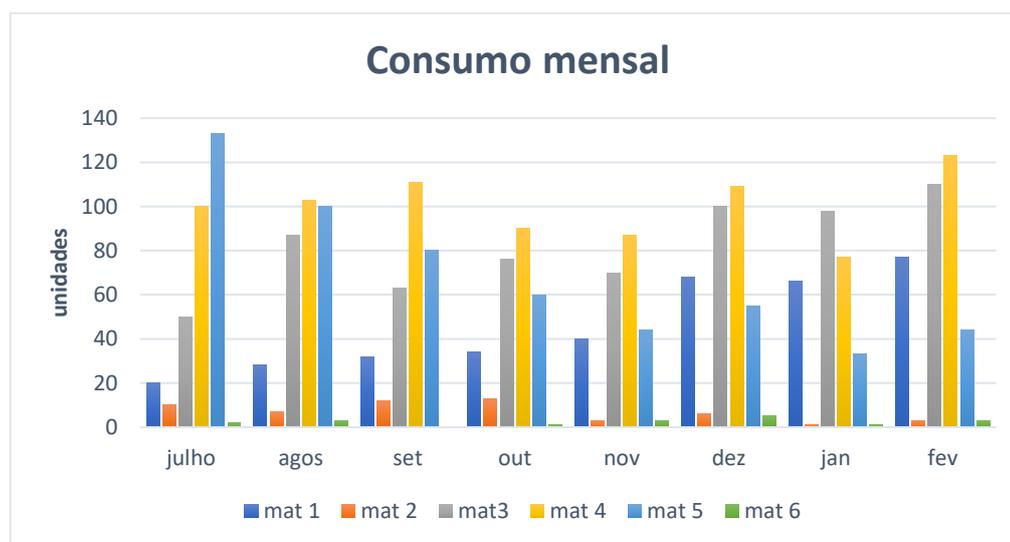
Quadro 4 – Consumo de materiais por mês

| Consumo mensal da Produção (2016/2017) | | | | | | | | | |
|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| Materiais | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Jan | Fev | Mar | Total |
| Material 1 | 20 | 28 | 32 | 34 | 40 | 68 | 66 | 77 | 365 |
| Material 2 | 10 | 7 | 12 | 13 | 3 | 6 | 1 | 3 | 55 |
| Material 3 | 50 | 87 | 63 | 76 | 70 | 100 | 98 | 110 | 654 |
| Material 4 | 100 | 103 | 111 | 90 | 87 | 109 | 77 | 123 | 800 |
| Material 5 | 133 | 100 | 80 | 60 | 44 | 55 | 33 | 44 | 549 |
| Material 6 | 2 | 3 | 0 | 1 | 3 | 5 | 1 | 3 | 18 |

Fonte: Sistema da empresa (2016).

Através das informações apresentadas no Quadro 4 foi possível quantificar os materiais utilizados no período estudado. Os que apresentaram maior consumo foram os materiais 3, 4 e 5. O gráfico (Figura 14) visa facilitar a visualização da variação do consumo mensal dos materiais. Pode-se observar que alguns materiais como 3 e 4 possuem um consumo que se mantem constante, enquanto o 1 apresenta decréscimo, o 5 apresenta um aumento, e os materiais 2 e 6 permanecem baixos.

Figura 13 – Gráfico de consumo por mês



Fonte: Autor (2017)

O Quadro 5 apresenta a demanda dos materiais requisitados para fabricação dos produtos, relacionados com a seus respectivos valores unitários disponibilizados pelo setor de compras. Através do produto desses valores pode-se determinar o custo total para o período.

Quadro 5 - Levantamento de custos

| Levantamento de Custos | | | |
|------------------------|-----------|------------|-----------|
| Materiais | Valor R\$ | Demanda UM | Total R\$ |
| Material 1 | 10,00 | 365 | 365,00 |
| Material 2 | 10,00 | 55 | 550,00 |
| Material 3 | 21,50 | 654 | 14061,00 |
| Material 4 | 25,00 | 800 | 20000,00 |
| Material 5 | 6,00 | 549 | 3294,00 |
| Material 6 | 18,00 | 18 | 324,00 |

Fonte: Autor (2017)

Após os levantamentos sobre a demanda do consumo dos materiais e seus custos totais, foram elaborados os percentuais individuais e acumulados de cada material para classificação de acordo com o grau de relevância, resultando no quadro de ABC aplicado a demanda, como pode ser observado no Quadro 5.

Quadro 6 - Demanda de produtos aplicados ao ABC

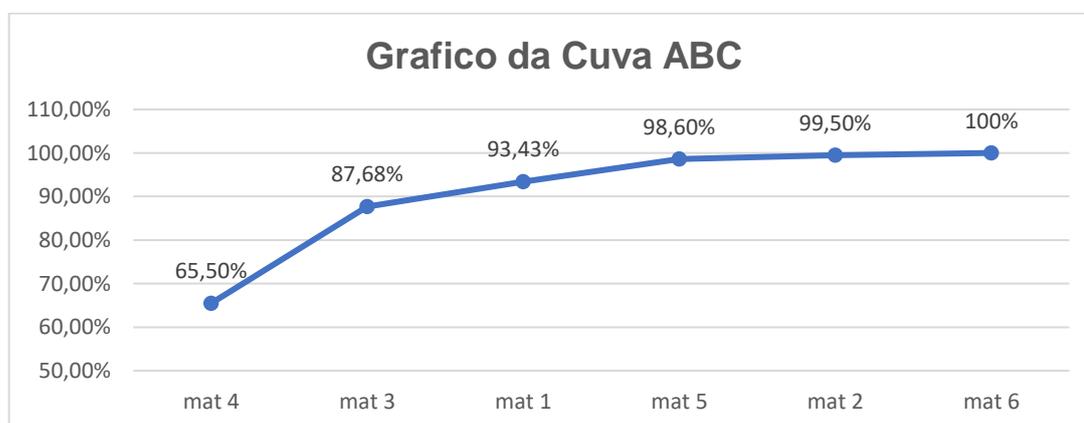
| ABC de Demanda | | | | | | | |
|----------------|-------------|---------|--------|---------|--------------|-------------|--------|
| Materiais | Valor (R\$) | Demanda | Total | % Valor | Demanda Acum | %Valor Acum | Classe |
| Material 4 | 25,00 | 800 | 41.600 | 65,5 | 41.600 | 65,5 | A |
| Material 3 | 21,50 | 654 | 14.061 | 22,2 | 55.661 | 87,7 | B |
| Material 1 | 10,00 | 365 | 3.650 | 5,8 | 59.311 | 93,5 | B |
| Material 5 | 6,00 | 549 | 3.294 | 5,1 | 62.605 | 98,6 | B |
| Material 2 | 10,00 | 55 | 550 | 0,88 | 63.155 | 99,48 | C |
| Material 6 | 18,00 | 18 | 324 | 0,52 | 63.479 | 100 | C |
| Total | | | 63.479 | 100 | | | |

Fonte: Autor (2017).

De acordo com a Figura 13, o valor total é obtido a partir do produto do valor unitário pela quantidade de demanda do material, gerando um custo de demanda total de R\$ 63.479,00. Para encontrar a porcentagem de cada material calculou-se o valor total de cada material e dividiu-se pelo valor total investido nos materiais.

Dessa maneira foram classificados os materiais em níveis de prioridade conforme o método, a Figura 14 apresenta o quadro de classificação ABC.

Figura 14 - Gráfico do ABC



Fonte: Autor (2017).

De acordo com gráfico pode-se concluir que o material 4, corresponde a 65,5% do valor da demanda, classe A. Os materiais 3, 1 e 5 correspondem a 33,1% do valor da demanda, classe B e os materiais 2 e 6 representam somente 1,4% do valor da demanda, classe C.

A partir da aplicação do ABC nos dados da demanda de consumo percebe-se a importância da ação sugerida, pois foram determinados os materiais que necessitam de uma atenção especial dentre o grupo de materiais utilizados, indicou-se os que representam maior parte dos custos diretos da produção.

Determinar o método mais econômico para controlar os materiais significa estipular qual a quantidade necessária disponível em estoque para satisfazer o cliente sem desperdícios ou faltas. Dessa forma o gerenciamento do estoque tem impacto relevante no lucro da organização.

A partir da aplicação do ABC nos dados da demanda de consumo obtidos percebe-se a importância da ação no estoque, pois possibilitou determinar os materiais que necessitam de uma atenção especial dentre a vasta gama de materiais utilizados no processo produtivo que representam grande parte dos custos diretos da produção. Determinar o método mais econômico para se controlar itens em estoque, permite verificar o nível de controle que cada item merece, para se estipular a quantidade que precisa ter disponível para satisfazer o cliente. Seu gerenciamento adequado e aumento do lucro, mostrando assim a importância da otimização do controle de produção, onde sua demanda exige cuidados e especificações mais precisas sobre o estoque.

5 CONCLUSÃO

Pode se concluir que as ações sugeridas visam desenvolver um modelo de gestão eficiente, mapeando o processo foi possível propor ações para otimizar o mesmo, após foram avaliados os resultados demonstrando sua aplicação, maximizando o sistema de controle da atividade produtiva da empresa, atendendo ao objetivo geral proposto.

Percebeu-se que essa monitoração proporciona grandes possibilidades que englobam o dimensionamento da capacidade produtiva, como carga máquina e carga homem, até gestão do estoque permitindo análise de relevância dos materiais, estipular tipo dos serviços realizados, através dos indicadores gerados

O desenvolvimento desse trabalho deixa como contribuição um registro para controle dos processos produtivos, tanto físico quanto eletrônico (**Anexo B**), que de maneira prática representa com exatidão todas as etapas do processo produtivo e possibilita um controle interno mais efetivo.

Os resultados obtidos neste trabalho podem ser usados, posteriormente, como base para implantação de métodos e ferramentas que possibilitem estimar qual a relação de custo dos maquinários, quanto vale a hora trabalhada de cada máquina, permite o rateio e rastreamento dos custos, essencial a determinação do preço final do produto.

Foi proporcionado autonomia total para buscar as informações que contribuíram com o desenvolvimento do diagnóstico do processo atual de gestão da produção, bem como a aceitação das sugestões, que visam a melhoria contínua dos processos da empresa em questão e ao final sugeriu-se melhorias simples, porém, que proporcionam um ganho real para a organização. As ações levantadas neste estudo contribuíram para a o setor de planejamento e controle da produção e como consequência beneficiar toda a organização, úteis para a competitividade da organização baseando a tomada de decisão para criar estratégias de sobrevivência.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, Maria Margarida de. **Introdução a metodologia científica**. São Paulo: Editora Atlas 2006.
- ANTHONY, R.; GOVINDARAJAN, V. **Sistema de Controle Gerencial**. São Paulo: Atlas, 2006.
- BEZERRA, Felipe. **Diagrama de Pareto: Guia Geral (passo a passo)**. 2014. Disponível em: <<http://www.portal-administracao.com/2014/04/diagrama-de-pareto-passo-a-passo.html>>. Acesso em 15.abr.2017.
- BRITO, Israel. **Política da Qualidade (Gestão de Pequenas e Médias Empresas)**. Rio de Janeiro: Editora Exata, 2006.
- CAMPOS, Vicent Falconi. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia a dia**. Nova Lima – MG: 9. ed. Indg Tecnologia e Serviços, 2004.
- CARVALHO, A. V. de. **Aprendizagem Organizacional em tempos de mudança**. São Paulo: Editora: Pioneira Administração e Negócios, 1999
- CARPINETT, Luiz Cesar Ribeiro. **Gestão da qualidade: conceitos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 2010.
- CASTIGLIONI, José Antônio de M. **Logística operacional: Guia prático**. São Paulo: Érica, 2007.
- CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino. **Metodologia científica**. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1983.
- CHIAVENATO, I. **Administração de Materiais: uma abordagem introdutória**. Rio de Janeiro: 3 reimp. ed. Elsevier, 2005.
- CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. **Administração de produção e operações. Manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- CORREIA, José; **Administração da Produção e Operações**. São Paulo. 2013. Disponível em: <http://professorc24.dominiotemporario.com/doc/APOSTILA_ADM_PRODUCAO.pdf>. Acesso em: 20.mar.2016.
- CURY, Antônio. **Organização e métodos: uma visão holística**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de Matéria**is. 5. ed. São Paulo: Editora Atlas S. A., 2010.

ECKES, George. **Six Sigma for Everyone**. New Jersey: John Wiley & Sons, 2003.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de Pesquisa social**. São Paulo: 5. ed. Atlas, 2009.

GODOY, M. H. C.. **Brainstorming**. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2001.

GUELBERT, Marcelo. **Estratégia de gestão de processos e da qualidade**. Curitiba: IESDE Brasil S.A, 2012.

HIKAGE, Oswaldo Keiji; CARVALHO, Marly Monteiro de; LAURINDO, Fernando José Barbin **Praticando o processo de implementação de estratégia utilizando o Balanced Scorecard**. Minas Gerais: XXIII ENEGEP, 2003. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2003_tr0707_1648.pdf>. Acesso em: 21.mar.2016

JUNIOR, C. C. M Fornari. **Aplicação da Ferramenta da Qualidade (Diagrama de Ishikawa) e do PDCA no Desenvolvimento de Pesquisa para a reutilização dos Resíduos Sólidos de Coco Verde**. São Paulo: Revista Inovação, 2006.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Maria de Andrade. **Metodologia científica**. 5. ed. 3. reimp. São Paulo: Atlas, 2009.

LAUGENI, Fernando P.; MARTINS, Petrônio G. **Administração da Produção**. São Paulo: Saraiva, 1999.

MINICUCCI, A. **Técnicas do trabalho de grupo**. São Paulo: Atlas, 2001.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da Produção e Operações**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

NASCIMENTO, André; MONTEIRO, Ian; SIMEONE, Josir. **O Sistema de Controle Gerencial de uma Empresa de Serviços Internacionalizada**. Rio de Janeiro: UERJ. Disponível em: <<http://www.aedb.br/seget/artigos11/39314361.pdf>>. Acesso em: 15.abr.2017.

OLIVEIRA, Evandro Silva de; et al. **Estoque de segurança**. Fundação de Assistência e Educação – FAESA; Faculdades Integradas Espírito-Santenses. Curso de Engenharia de Produção. Vitória, 2008. Disponível em: <<http://docslide.com.br/documents/estoque-de-seguranca.html>>. Acesso em: 11.out. 2016.

PASQUALINI, Fernanda; LOPES, Alceu de Oliveira; SIEDENBERG, Dieter. **Gestão da Produção**. Rio Grande do Sul: Unijuí, 2010

PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre Reis. **Administração da Produção: operações industriais e de serviços** [recurso eletrônico]. Curitiba: Unicamp, 2007.

RIBEIRO, Osni Moura. **Contabilidade de Custos**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

SANTOS, C. R. dos; NORONHA, R. T. S. de. **Monografias científicas: tcc – dissertação – tese**. São Paulo: Avercamp, 2006.

SANTOS FILHO, Leônidas Quaresma. **Introdução a administração de materiais, classificação, codificação e catalogação**. São Luiz, MA: Sioge, 1985.

SCHEIDEGGER, E. **Aplicação do controle estatístico de processos em indústria de branqueamento de celulose: um estudo de caso**. São Paulo: Revista Foco, 2006.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. São Paulo: 3. ed. Editora Atlas, 2009.

SOUZA, Antônia Egídia de. **Indicadores de Mensuração de Desempenho em Pequenas e Médias Empresas (PMEs)**: Estudo no Setor Calçadista de Santa Catarina. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo. São Paulo: 2011.

SOBRINHO, Manoel Joaquim Santos: **Utilização de Ferramentas de Qualidade: estudo de caso de uma empresa Petrolífera** (Monografia para obtenção da Graduação em Engenharia de Produção). Aracaju: FANESE, 2014.

TEIXEIRA, Roberto Ney Ciarleni. **A melhoria em processos baseado no uso de indicadores de desempenho**. Dissertação de mestrado. Florianópolis, 1999.

VIANA, João José. **Administração de materiais**. São Paulo: Atlas, 2000.

UBIRAJARA, Eduardo. **Guia de orientação para trabalhos de conclusão de curso: relatórios, artigos e monografias**. Aracaju: FANESE, 2014. (caderno)

WERKEMA, M. C. C. **As ferramentas da qualidade no gerenciamento de processo**. Belo Horizonte: Ed. de Desenvolvimento Gerencial, 1995.

ANEXOS

Anexo A - Modelo de Ordem de Serviço Antigo



SIGMARHOB DO BRASIL LTDA
 CNPJ: 74.140.070/0001-81 - Insc. Estadual: 27.091.630-0
 RUA : PREF. HORACIO SOUZA LIMA, 88, ROSA ELZE
 São Cristóvão/SE - 49100-000
 Telefone: 79-3257-2244 / Fax: 79-3257-2244
 E-mail: sigmarhob@sigmarhob.com.br

Ordem de Serviço Nro: 0000289

Dados do cliente

Nome _____
 CPF / CNPJ _____
 Telefone _____

Dados da OS Nr. 0000289

Situação Aberta
Abertura 01/08/2016 16:16 **Responsável Abertura OS** CRISTIANA SALES MENESES
Dt. Início de Produção 01/08/2016 16:16 **Tipo de OS** PRODUCAO PARA PEDIDO
Previsão de Fechamento 27/09/2016
Endereço de Atendimento PARQUE DE MATERIAL DE TAQUIPE - ARAMAZEM - S-02
 São Sebastião do Passé-BA / CEP 43850-000
 Tel: _____ Fax: _____

Produzido

Produtos - Pedido Nr. 910

| Código | Produto | Data Registro Produção | Usuário Registro Produção | Quantidade |
|--------|--|------------------------|---------------------------|------------|
| 95 | CAMISA DE 6 POL DA BOMBA WORTHINGTON MOD. KTS-2 (DE: 200,6 / 203,2 / 212,7mm) C. 444,5 | | | 8,0000 UN |

Fases

Serviço sem associação à Ficha Técnica

FASE FASE 1

| Serviço | Máquina | Previsão término | Término | Tempo estimado | Tempo real | Variação Hrs | Valor estimado | Valor real | Variação valor |
|-------------------|-----------|------------------|---------|----------------|------------|--------------|----------------|------------|----------------|
| TN 04 - GALAXY 30 | TN-04 CNC | - | - | 6:00h | 0:00h | 6:00h | R\$ 960,00 | R\$ 0,00 | R\$ 960,00 |

Observação da tarefa:

Execuções da Fase

Tarefa não iniciada

Total tempo utilizado na fase FASE 1: 0:00h

Serviço sem associação à Ficha Técnica

FASE FASE 2

| Serviço | Máquina | Previsão término | Término | Tempo estimado | Tempo real | Variação Hrs | Valor estimado | Valor real | Variação valor |
|-----------------|-----------------|------------------|---------|----------------|------------|--------------|----------------|------------|----------------|
| BA 01 - BANCADA | BA 01 - BANCADA | - | - | 2:00h | 0:00h | 2:00h | R\$ 40,00 | R\$ 0,00 | R\$ 40,00 |

Observação da tarefa:

Execuções da Fase

Tarefa não iniciada

Total tempo utilizado na fase FASE 2: 0:00h

Total Tempo Utilizado na OS: 0:00h

Materiais sem associação à Ficha Técnica

Materiais parcialmente requisitado

Materiais totalmente requisitado

Materiais que será necessário devolver ao estoque.

Materiais estimados

| Descrição | Material para Produção de | Qtde Ficha Técnica | Qtde para Requisição | Qtde requisitada | Qtde a requisitar |
|---|--|--------------------|----------------------|------------------|-------------------|
| SERV. DE USINAGEM PREVIA E APLICACAO DE CAMADA DE CROMO DE 0,10 - CONFORME DESENHO 1118 | CAMISA DE 6 POL DA BOMBA WORTHINGTON MOD. KTS-2 (DE: 200,6 / 203,2 / 212,7mm) C. 444,5 | 1,0000 UN | 8,0000 UN | 0,0000 UN | 8,0000 UN |
| TUBO MECANICO SEM COSTURA VMEC 134 AP DIAMETRO NOMINAL 215 X 139 | CAMISA DE 6 POL DA BOMBA WORTHINGTON MOD. KTS-2 (DE: 200,6 / 203,2 / 212,7mm) C. 444,5 | 76,4000 KG | 611,2000 KG | 0,0000 KG | 611,2000 KG |

Anexo B - Modelo de Ordem de Serviço Atual

| | | | |
|--|--|-------------------|----------------------|
|  SIGMARHOH <small>OILFIELD PARTS AND SERVICES</small> | SIGMARHOH DO BRASIL LTDA CNPJ: 00.000.000/0000-00 – INSC. ESTADUAL: 27.091.630-0 RUA: PREF. HORACIO SOUZA LIMA,88, ROSA ELZA SÃO CRISTOVÃO/SE – 49100-000 TELEFONE: 79 -3257 -2244 / FAX: 79 -3257-2244 E-MAIL: SIGMARHOH@SIGMARHOH.COM.BR | | |
| ORDEM DE SERVIÇO Nº: 00000258 | | | |
| TIPO DE OS: <input type="checkbox"/> INTERNO <input type="checkbox"/> EXTERNO | | | |
| DADOS DO CLIENTE | | | |
| NOME: | xxxxxxxxxxxxxxxxxx | | |
| CPF / CNPJ: | xxxxxxxxxxxxxxxxxx | | |
| TELEFONE: | 71-0000-0000 | | |
| DADOS DA OS Nº: 0000000 | | | |
| ENDEREÇO DE ATENDIMENTO: ESTRADA DO VINTE MIL, KM-3, 5, SEM Nº EST.SÃO ROQUE MATA DE SÃO JOÃO-BA / CEP: 00000-000 TEL: (71) 3633 0000 / FAX: (00) 0 0000-0000 | | | |
| RESPONSÁVEL ABERTURA OS: CRISTINA | | | |
| BERTA | | | |
| ABERTURA: 26/10/2015 | | | |
| DATA INÍCIO DA PRODUÇÃO: 26/10/2015 ÀS 08:53 | | | |
| PREVISÃO DE FECHAMENTO: 30/10/2015 | | | |
| MODALIDADE DE SERVIÇO: <input type="checkbox"/> USINAGEM <input type="checkbox"/> MANUTENÇÃO <input type="checkbox"/> REVENDA <input type="checkbox"/> ELASTÔMEROS | | | |
| PRODUTOS – PEDIDO Nº 258 | | | |
| CÓDIGO | PRODUTO | QUANTIDADE | Nº DO DESENHO |
| 554 | PISTÃO | 4,0000 UN | 00000 |
| 605 | BIELA DA BOMBA WORTHINGTON KTS | 2,0000 UN | 00000 |
| CÓDIGO | PRODUTO | | |
| 554 | PISTÃO | | |

| FASE | DATA | OPERAÇÃO | EQUIPAMENTO | OPERADOR | TEMPO ESTIMADO | TEMPO REAL | SALDO | INSERTOS QTDE. /TIPO |
|--|--------------------------------|----------|---|--------------------|----------------------|------------------|-------|----------------------|
| 1 | 06/05/2016 | FREZA | FR 01- FREZA | JOSÉ | 3H | 2H | 1H | 1/W |
| 2 | 06/05/2016 | | | | | | | |
| 3 | 06/05/2016 | | | | | | | |
| 4 | 06/05/2016 | | | | | | | |
| Observações: | | | | | | | | |
| CÓDIGO | PRODUTO | | | | | | | |
| 605 | BIELA DA BOMBA WORTHINGTON KTS | | | | | | | |
| FASE | DATA | OPERAÇÃO | EQUIPAMENTO | OPERADOR | TEMPO ESTIMADO | TEMPO REAL | SALDO | INSERTOS QTDE. /TIPO |
| 1 | 06/05/2016 | | | | | | | |
| 2 | 06/05/2016 | | | | | | | |
| 3 | 06/05/2016 | | | | | | | |
| 4 | 06/05/2016 | | | | | | | |
| MATERIAIS ESTIMADOS | | | | | | | | |
| DESCRIÇÃO | | | MATERIAL PARA PRODUÇÃO DE | QTDE FICHA TÉCNICA | QTDE PARA REQUISIÇÃO | QTDE REQUISITADA | | |
| BARRA REDONDA EM AÇO XXXXXXXX | | | CALCO BIELA DA BOMBA | 1,0000 KG | 2,5000 KG | 0,0000 KG | | |
| GAXETA EM BUNA N/LONADO COM DUREZA | | | JUNTA TAMPA VALVULA BOMBA OILWELL 8PHD | 1,0000 UM | 20,0000 UN | 20,0000 UN | | |
| JUNTA EM FIBRA VERMELHO CONFORME DESENHO | | | JUNTA TAMPA VALVULA BOMBA WORTHINGTON KRS OU KTS NACIONAL | 1,0000 UM | 4,0000 UM | 4,0000 UM | | |

Fonte: Autor (2016).

